

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

---

Année 1917

THÈSE

N°

28

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Par **Pierre LEMELAND**

Licencié ès-sciences, Docteur en Pharmacie  
Ancien interne en pharmacie des Hôpitaux de Paris  
Ex. Préparateur des Travaux Chimiques à l'Ecole de Pharmacie  
Membre de la Société de Pharmacie

---

DES

MODIFICATIONS SUBIES PAR LE CATGUT

DANS LES TISSUS ANIMAUX

(ÉTUDE EXPÉRIMENTALE CHEZ LE CHIEN)

---

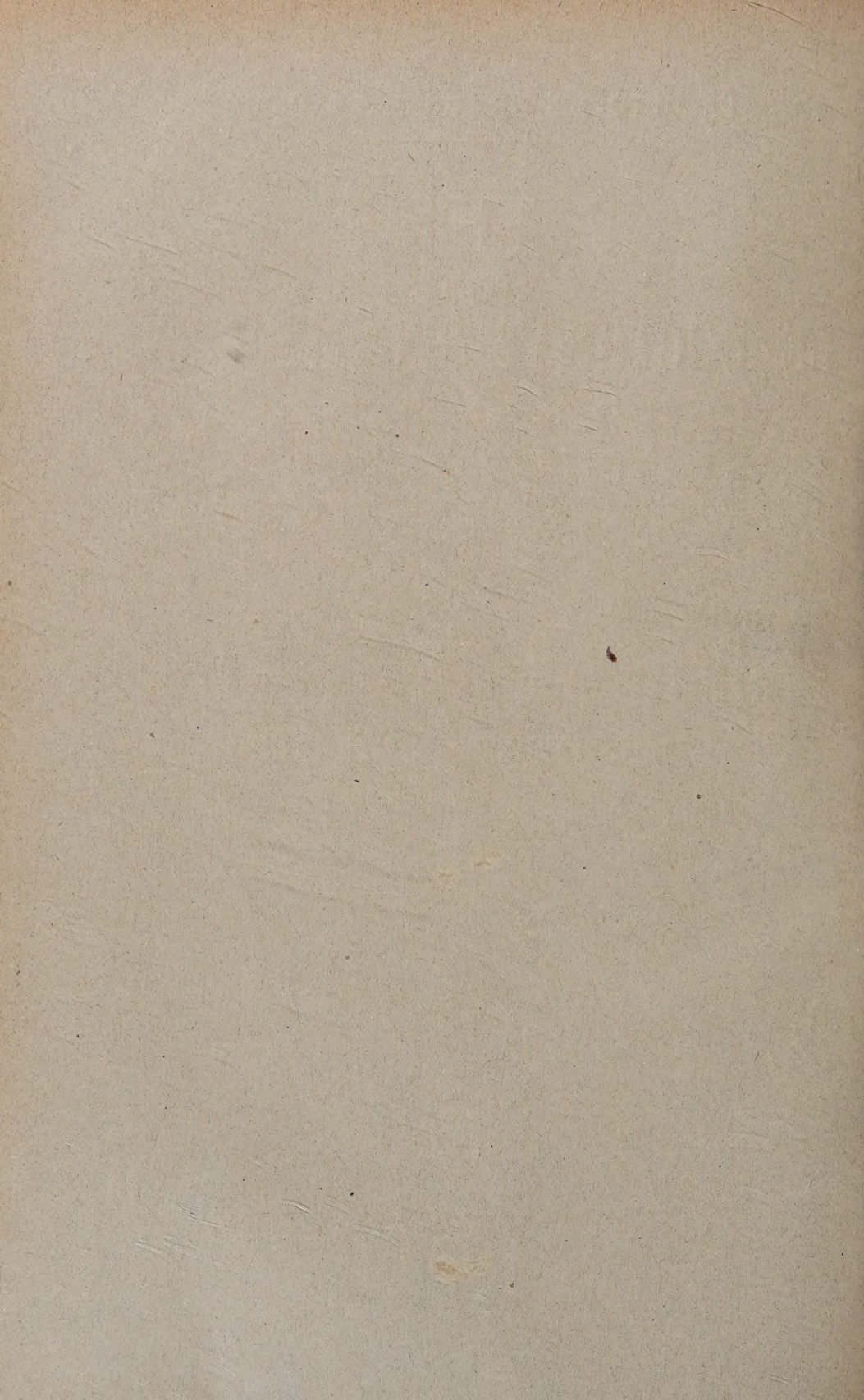
*Président : QUÉNU, professeur.*



A. MALOINE ET FILS, ÉDITEURS

27, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 27

PARIS 1917



# THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR QUÉNU

*Hommage respectueux.*

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

---

Année 1917

THÈSE

N°

---

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Par **Pierre LEMELAND**

Licencié ès-sciences, Docteur en Pharmacie

Ancien interne en pharmacie des Hôpitaux de Paris

Ex. Préparateur des Travaux Chimiques à l'Ecole de Pharmacie

Membre de la Société de Pharmacie

---

DES

MODIFICATIONS SUBIES PAR LE CATGUT

DANS LES TISSUS ANIMAUX

(ÉTUDE EXPÉRIMENTALE CHEZ LE CHIEN)

---

*Président : QUÉNU, professeur.*

---

A. MALOINE ET FILS, ÉDITEURS

27, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 27

PARIS 1917



# FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

|                                                                         |                       |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>Doyen.</b> . . . . .                                                 | <b>M. ROGER.</b>      |
| <b>Professeurs</b> . . . . .                                            | <b>MM.</b>            |
| Anatomie . . . . .                                                      | NICOLAS.              |
| Physiologie . . . . .                                                   | CH. RICHET.           |
| Physique médicale . . . . .                                             | WEISS.                |
| Chimie organique et chimie générale . . . . .                           | DESGREZ.              |
| Parasitologie et Histoire naturelle médicale . . . . .                  | BLANCHARD.            |
| Pathologie et thérapeutique générales . . . . .                         | ACHARD.               |
| Pathologie médicale . . . . .                                           | WIDAL.                |
| Pathologie chirurgicale . . . . .                                       | TEISSIER.             |
| Anatomie pathologique . . . . .                                         | LEJARS.               |
| Histologie . . . . .                                                    | LETULLE.              |
| Opérations et appareils . . . . .                                       | PRENANT.              |
| Pharmacologie et matière médicale . . . . .                             | Aug. BROCA.           |
| Thérapeutique . . . . .                                                 | POUCHET.              |
| Hygiène . . . . .                                                       | N.                    |
| Médecine légale . . . . .                                               | CHANTEMESSE.          |
| Histoire de la médecine et de la chirurgie . . . . .                    | THOINOT.              |
| Pathologie expérimentale et comparée . . . . .                          | LETULLE.              |
|                                                                         | ROGER.                |
|                                                                         | DEBOVE.               |
|                                                                         | LANDOUZY.             |
| Clinique médicale . . . . .                                             | GILBERT.              |
|                                                                         | CHAUFFARD.            |
|                                                                         | HUTINEL.              |
| Maladies des enfants . . . . .                                          |                       |
| Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale . . . . . | PIERRE MARIE.         |
| Clinique des maladies cutanées et syphilitiques . . . . .               | GAUCHER.              |
| Clinique des maladies du système nerveux . . . . .                      | DEJERINE.             |
|                                                                         | PIERRE DELBET.        |
| Clinique chirurgicale . . . . .                                         | QUENU.                |
|                                                                         | N.                    |
|                                                                         | HARTMANN.             |
| Clinique ophtalmologique . . . . .                                      | DE LAPERSONNE.        |
| Clinique des maladies des voies urinaires . . . . .                     | LEGUEU.               |
|                                                                         | BAR.                  |
| Clinique d'accouchements . . . . .                                      | COUVELAIRE.           |
|                                                                         | RIBEMONT-DES-SAIGNES. |
| Clinique gynécologique . . . . .                                        | POZZI.                |
| Clinique chirurgicale infantile . . . . .                               | KIRMISSON.            |
| Clinique thérapeutique . . . . .                                        | A. ROBIN.             |
| Hygiène et clinique de la première enfance . . . . .                    | MARFAN.               |

## Agrégés en exercice.

|            |                 |            |              |
|------------|-----------------|------------|--------------|
| <b>MM.</b> |                 |            |              |
| ALGLAVE    | GUILLAIN        | LÉRI       | RICHAUD      |
| BERNARD    | JEANNIN         | LŒPER      | ROUSSY       |
| BRANCA     | JOUSSET (ANDRÉ) | MAILLARD   | ROUVIERE     |
| BRUMPT     | LABBÉ (HENRI)   | MOCQUOT    | SAUVAGE      |
| CAMUS      | LAIGNEL-LAVAS   | MULON      | SCHWARTZ(A.) |
| CASTAIGNE  | TINE            | NICLOUX    | SICARD       |
| CHAMPY     | LANGLOIS        | NOBECOURT  | TANON        |
| CHEVASSU   | LECÈNE          | OKINCZYC   | TERRIEN      |
| DESMAREST  | LEMIERRE        | OMBREDANNE | TIFFENEAU    |
| GOUGEROT   | LENORMANT       | RATHIERY   | VILLARET     |
| GREGOIRE   | LEQUEUX         | RETTERRER  | ZIMMERN      |
| GUENIOT    | LEREBoullet     | RIBIERRE   |              |

*Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.*

DES

# MODIFICATIONS SUBIES PAR LE CATGUT

## DANS LES TISSUS ANIMAUX

---

### INTRODUCTION

La question du catgut qui avait donné lieu à de si nombreuses expériences et à d'interminables controverses à l'époque de Lister a été remise à l'ordre du jour depuis la guerre.

Après l'important mémoire de M. Goris (1), Professeur agrégé à l'École Supérieure de Pharmacie de Paris, M. le Professeur Quénu (2) résumait la question dans un rapport à l'Académie de Médecine et terminait en exprimant le vœu que certains perfectionnements fussent apportés dans l'industrie du catgut pour assurer aux opérés et aux chirurgiens le maximum de sécurité.

1. Préparation du Catgut par M. Alb. Goris. *Bull. Sc. pharm.*, mars, avril, mai, juin 1916.

2. Sur la fabrication du catgut. Rapport de M. le Professeur Quénu. *Bulletin de l'Académie de Médecine*, séance du 9 mai 1916, t. 75, p. 32.

Quelques mois plus tard M. Goris (1) publiait dans les *Annales de l'Institut Pasteur* une nouvelle étude sur la préparation des cordes destinées aux usages chirurgicaux. Enfin le même auteur et l'un de ses élèves, M. Rolland (2), exposaient dans le même journal les résultats d'une série d'expériences sur la résorption du catgut. Comme ils le disent eux-mêmes, ce travail ne pouvait être considéré que comme les préliminaires d'une étude plus générale sur cette question qui avait soulevé autrefois de si ardents débats.

En effet, les conditions de fabrication et de stérilisation actuelles différant du tout au tout de celles employées à l'époque de Lister, il nous a paru intéressant de rechercher si des catguts obtenus par des procédés industriels modernes se comportaient dans les tissus d'une façon analogue.

Tout en reconnaissant l'importance et la valeur des résultats exposés par MM. Goris et Rolland, nous nous permettons de faire remarquer que leurs essais ont été faits avec des produits de laboratoire. Aussi, afin de donner à notre travail une portée plus immédiatement pratique, avons-nous pensé qu'il convenait de faire nos expériences avec des catguts fabriqués en grande quantité et pris au hasard dans différents lots. Le but de ce modeste travail sera donc de rechercher si des catguts fabriqués industriellement peuvent don-

1. Histoire de la corde à boyau. Préparation de la corde à catgut, par M. A. Goris. *Annales de l'Institut Pasteur*, t. 30, n° 12, décembre 1916.

2. Sur la résorption du catgut, par MM. A. Goris et P. Rolland, *Annales de l'Institut Pasteur*, t. 31, n° 6, juin 1917.

ner les mêmes garanties et se comporter vis-à-vis des tissus de la même façon que les catguts types de MM. Goris et Rolland.

Avant d'exposer nos expériences, nous passerons en revue, aussi rapidement que possible, les recherches antérieures. Nous laisserons volontairement de côté tout ce qui ne se rapporte pas à la résorption du catgut dans les tissus animaux.



## PREMIÈRE PARTIE

### HISTORIQUE

---

#### CHAPITRE PREMIER

##### **Recherches faites avec le catgut antiseptique de Lister.**

Les catguts destinés à l'usage chirurgical étaient fabriqués, comme aujourd'hui, avec la tunique conjonctive sous-muqueuse de l'intestin grêle du mouton.

« Mais tandis qu'on enlève ainsi la membrane muqueuse de l'intérieur, on enlève aussi à l'extérieur la couche circulaire des fibres musculaires. Il reste ainsi de l'intestin une matière relativement peu substantielle qui se compose de deux parties ou bandes dont l'une est plus fine que l'autre... L'autre partie, qui est la matière essentielle dont on fait le catgut, n'est autre que le tissu conjonctif sous-muqueux de l'intestin (1). »

A la suite de cette description Lister donne son procédé de stérilisation qui est resté en usage jusqu'à Répin :

1. *Œuvres de Lister* traduites par Borginon, 1882, p. 610.

« ... Parmi les procédés que j'ai expérimentés, le premier auquel j'eus recours pour rendre le catgut antiseptique est resté le plus convenable : suspendre le catgut dans une émulsion faite avec cinq parties d'huile fixe (d'olive ou de lin) et une partie d'acide phénique liquéfié par addition de 10 % d'eau aux cristaux. L'eau unie à l'acide est en partie séparée par l'huile, d'où résulte une émulsion très fine qui produit dans le catgut un changement physique très remarquable. Tout d'abord le boyau se gonfle, se ramollit et s'opacifie, moins toutefois que dans l'eau simple ; mais après peu de jours un changement diamétralement opposé commence à se manifester ; la corde devient graduellement plus ferme et plus transparente, jusqu'à être, après quelques semaines, complètement exempte d'opacité et très solide, quoique souple... Sous cette forme, le catgut nous paraît être une substance à ligature quasi parfaite pour toutes les circonstances (1). »

C'est avec ce catgut que Lister, en décembre 1868, fit sa première expérience sur la résorption du catgut. Les observations qu'il publia sur ce sujet sont particulièrement intéressantes, et c'est au cours de ce travail qu'il suivit dans ses détails le processus de la résorption, ou, selon l'expression de l'auteur, de « l'absorption » du catgut. L'opération, (ligature de la carotide), fut faite sur un jeune veau selon la méthode antiseptique à l'acide phénique, « en observant toutes les précautions minutieuses dictées par la théorie des germes ». Dix

1. *Œuvres de Lister*, pp. 154, 155.

ours plus tard les fils étaient enlevés, la plaie s'étant fermée sans la moindre suppuration.

Trente jours après l'opération l'animal fut sacrifié, et toutes les parties molles du cou, dans le voisinage de l'artère, furent disséquées avec soin. Lister s'exprime ainsi au sujet des deux ligatures qu'il avait faites, l'une avec du catgut fabriqué, comme il a été indiqué plus haut, à partir de la sous-muqueuse de l'intestin du mouton, l'autre avec une corde obtenue à partir de la tunique péritonéale :

« ... En découvrant le vaisseau, je fus tout d'abord désappointé de voir que les cordes des ligatures paraissaient être encore là, et aussi épaisses que précédemment. Mais si je m'étais rappelé ce que j'avais vu dans quelques-uns de mes premiers cas de fractures compliquées guéries par la méthode antiseptique, j'aurais été préparé à trouver les fils présents en apparence, mais absents en réalité... Nous aurions donc pu prévoir par là que les ligatures de baudruche et de catgut placées sur la carotide du veau auraient été, après un mois, transformées en bandes de tissu vivant. Tel était vraiment le cas, et nous le constatâmes à un examen plus approfondi. En fait, elles ressemblaient à leur condition primitive d'une manière bien propre à donner le change, par la présence persistante, dans leur substance, des impuretés de la matière première ; ces impuretés étant de nature minérale et inabsorbable, formaient des taches foncées et indélébiles, une espèce de tatouage du tissu nouveau. Néanmoins un changement marqué de couleur était survenu, surtout dans la

ligature périphérique qui était passée de la couleur gris sale du catgut ramolli par l'eau phéniquée, au rose sale. Les deux cordes de catgut mince qui avaient été liées autour de l'artère à ce niveau, s'étaient fusionnées en quelque sorte en une seule bande charnue confondue inséparablement avec la tunique externe. Les nœuds ne purent être retrouvés, et il ne restait comme seule trace, hormis le long bout que j'avais laissé au cours de l'opération, que quelques taches noires sur un filament délicat de tissu cellulaire en connexion avec le vaisseau.

La ligature du côté cardiaque se continuait également par sa structure avec la paroi artérielle. Les bouts courts avaient disparu, et le nœud volumineux était représenté par une masse molle et lisse qui, au premier aspect, paraissait complètement homogène, sauf la présence des particules noires indiquées plus haut. En la coupant, toutefois, je vis, dans l'intérieur de cette masse et tout près de la paroi artérielle, un reste du petit nœud primitif, de consistance relativement ferme, et avec le caractère bien visible d'une corde tordue de trois pièces. Ce reste était nettement distinct du tissu environnant, de sorte qu'il put être aisément extrait de sa loge au moyen de deux aiguilles. Je découvris aussi un reste étroit et irrégulier de l'anse de la ligature dans une espèce de cavité tubulaire qui occupait la moitié de la circonférence du vaisseau.

Ainsi donc, le processus d'organisation n'avait pas encore envahi la totalité du corps étranger, et le genre de structure du lien fut une circonstance heureuse qui

nous permit de distinguer parfaitement l'organisation nouvelle de l'ancienne.

Quoique le témoignage de l'œil nous fût suffisant pour nous convaincre de l'organisation de ces ligatures, nous fûmes heureux de le voir confirmé de la façon la plus évidente par le microscope. J'étais à l'aide d'aiguilles, dans un peu d'eau, un fragment de ce qui subsistait de la corde originale. Il nous montra, tout comme du péritoine frais, les faisceaux ondulés et parallèles caractéristiques du tissu conjonctif parfaitement développé. Il y avait à la surface de ce reste une substance opaque et molle que l'eau entraînait aisément au lavage, et qui était constituée par des corpuscules de forme variable : la plupart à prolongement ou fibro-plastiques, quelques-uns sphériques, aucun d'eux ne ressemblant toutefois aux corpuscules de pus. Ça et là on rencontrait aussi des vestiges du tissu péritonéal primitif envahi plus ou moins par un développement interstitiel de cellules. A une courte distance de ces restes de vieille corde, le tissu nouveau formé à ses dépens offrait un bel exemple de structure fibro-plastique ; les grosses fibres qui le constituaient pour la majeure partie étaient formées de grandes cellules allongées pourvues de plusieurs noyaux, et présentaient dans leur cours des ramifications et des renflements de formes variées. De place en place il y avait des fibres plus complètement formées et aussi des cellules rudimentaires. De plus, la bande conjonctive résultant de l'organisation des deux cordes de catgut, présentait un tissu fibreux bien développé ; elle se composait de grosses fibres plutôt que de cellules allon-

gées, offrant ainsi un état intermédiaire entre le tissu simplement fibro-plastique plus jeune et la structure parfaite de la corde primitive : il est à remarquer que le catgut frais montre au microscope du tissu fibreux parfait en abondance. Nous aurions eu peine à choisir un meilleur moment pour examiner la nature des changements que subissent les ligatures animales sous le traitement antiseptique (1). »

Nous avons tenu à citer textuellement cette belle expérience de Lister dont les conclusions se trouveront confirmées par presque tous les auteurs et par nous-même.

Plus tard, revenant sur cette même question, à propos du catgut chromé qu'il présentait à la « Clinical Society of London » (2), Lister maintient énergiquement son opinion sur les modifications histologiques du catgut transformé par les cellules animales vivantes « organisé à la manière d'un caillot sanguin mais non dissous par les humeurs ».

« J'ai dit déjà que pour éprouver la valeur du catgut (résistance) il faut le faire macérer dans le sérum sanguin. J'ai traité de cette façon du catgut préparé de différentes manières. Ce sérum a été tantôt putride, tantôt exempt de toute odeur, d'autrefois un peu fétide. Il a été maintenu à la température du corps humain ; mais je n'ai jamais vu le moindre indice de quelque dissolution chimique du catgut. »

En un mot, pour Lister, « le tissu mort du catgut, le vieux tissu, est absorbé par le nouveau et à mesure de

1: *Œuvres de Lister*, pages 148 et suivantes.

2. *Antiseptic Surgery, Edinburgh Medical Journal*, may 1872.

l'absorption de l'ancien, du tissu nouveau est mis à sa place ».

En mai 1871 James Cumming (1) ligature la carotide d'un lapin avec du catgut ; l'animal fut sacrifié après un peu plus de trois semaines. A l'autopsie, on ne put retrouver que quelques vestiges de la ligature, la plus grande partie était résorbée ou organisée, en tout cas complètement disparue.

En 1872 Schouchardt (2), après une série d'expériences, conclut : 1° que le catgut était résorbé mieux que toute autre substance, et qu'après quelques semaines on n'en trouvait pour ainsi dire plus de trace ; 2° qu'il disparaissait plus rapidement si le tissu environnant restait normal que si la suppuration s'y mettait.

Un peu plus tard, Flemming (3), après de nouvelles séries d'expériences sur des chiens et des lapins, posait les conclusions suivantes à la « Société médico-chirurgicale de Glasgow » (mai 1876) :

« Le catgut subit un ramollissement graduel qui le rend cassant, les cellules, probablement des leucocytes, arrivant à l'infiltrer. Ce temps du processus prend environ de cinq à vingt jours et varie avec les espèces de catgut, le tissu, l'âge et la vitalité de l'animal ; ensuite, la sorte de masse pultacée en laquelle le catgut s'est converti, commence sa métamorphose ; il est bien-

1. James Cumming. *On antiseptic surgery*. Edimburgh Medical Journal, May 1872.

2. Schouchardt. *Sur la ligature des vaisseaux avec les cordes phéniquées*. Berlin, 1872.

3. Flemming. D'après Bernard, Thèse Doctorat en Médecine, Paris, 1882  
*Du catgut considéré au point de vue de la ligature des vaisseaux*.

tôt envahi par les capillaires, et on peut finalement décrire comme une sorte de tissu granuleux bourré de capillaires (1).»

Vers la même époque, Brods (2) le jeune, dans un travail sur la ligature de Lister, signale qu'après vingt à trente jours on ne trouve plus macroscopiquement que quelques petits restes de la corde. Cependant, cet expérimentateur soutient qu'il ne s'agit pas d'une organisation du catgut par les cellules migratrices. Il se base, pour défendre son opinion, sur ce fait que du catgut mis dans un tube contenant du pus, et à la température du corps humain, se dissout en six jours environ. Ce phénomène, qui ne prouve rien au sujet des transformations du catgut dans les tissus, s'explique facilement par l'action dissolvante des ferments cellulaires et microbiens.

La même année (1878) L. Mayer (3) expose le résultat d'expériences assez longues sur les transformations du catgut dans divers liquides (eau de chaux, sérum sanguin, urine, bile, pus, maintenus à la température du corps humain) et dans les tissus animaux. Nous nous contenterons de résumer les résultats obtenus dans les tissus ; ce serait en effet sortir de notre sujet, sans aucun bénéfice pour la clarté, que de discuter les résultats obtenus dans des conditions aussi différentes de celles où nous nous sommes placés :

1. D'après Bernard. *Loc. cit.*

2. Sur la résorption du catgut par le Dr Louis Mayer, professeur de chirurgie et chirurgien chef de l'Hôpital Royal à Munich. *Deutsche Zeitschrift für chirurgie*, 1878.

3. L. Mayer. *Loc. cit.*

1° *Catguts retirés des plaies.* — Au bout de cinq jours ces catguts ne présentaient pas de modifications sensibles ; ils avaient perdu toute rigidité, mais leur texture était encore très visible et ils étaient très difficiles à dilacérer. Au bout de quatorze jours, L. Mayer note des modifications importantes : le fil, ramolli surtout dans quelques-unes de ses parties, donnait l'impression d'avoir été dédoublé ; les extrémités étaient renflées en massues, et au microscope on pouvait voir les fibres les plus fines se diviser en houppes de fibrilles.

2° *Sutures expérimentales.* — Des catguts ayant servi à suturer le tendon d'Achille de lapins ont été observés jusqu'à la cinquième semaine. Ces catguts n'ont pas subi de modifications cellulaires ; ils restent isolés du tissu tendineux par un espace libre rempli par la lymphe ; c'est à peine si en quelques endroits ils ont subi un commencement de dissociation, sans aucune pénétration par les cellules migratrices. Ces catguts paraissent jouer le rôle de corps étrangers ; l'auteur indiquant comme grosseur le n° 3 (1), on peut supposer que ces fils étaient un peu trop gros pour l'organe dans lequel ils étaient inclus.

Dans une autre série d'expériences, des cordes de gros diamètre (n° 3) ont été enfoncées, à la façon d'une cheville, dans le foie de lapins, après ouverture préalable de l'abdomen, toutes précautions antiseptiques étant prises. Au bout de huit jours la ligature est déjà entourée d'une gaine conjonctive et les cellules (proba-

1. Il n'y a dans le texte aucune indication métrique

blement des lymphocytes, dit Mayer) commencent à s'infiltrer dans les fibres du catgut. Après cinq semaines, au contraire, on les retrouve séparés du tissu hépatique par un petit espace clair, paraissant avoir subi une sorte de dissolution partielle de la part des humeurs. Ils sont en effet diminués de moitié par rapport à ceux restés dans le foie pendant une semaine seulement ; et l'auteur, insistant sur l'absence de cellules migratrices, de conclure :

« Quand Lister soutient qu'il se forme aux dépens du catgut transformé un nouveau tissu, ce qui laisse à supposer que la corde à boyau se transforme en tissu conjonctif et s'organise, il semble avoir confondu avec les enveloppes nouvellement formées qui entourent le catgut dans l'organisme. Je n'ai pas étudié, il est vrai, les modifications du catgut après la ligature des vaisseaux, mais il subsiste un résultat absolument certain : c'est que le catgut ne se transforme pas en tissu conjonctif, ne s'organise pas, mais qu'il sera, dès son introduction, considéré comme un corps étranger à l'organisme et combattu par tous les moyens ; cela semble résulter de mes expériences qui n'ont pas dépassé la cinquième semaine. »

Malgré ces conclusions si péremptoires, nous nous permettons de faire remarquer que les expériences de Mayer sont loin d'être probantes. Quelques faits paraissent même contradictoires, et auraient demandé à être vérifiés. Nous ne voyons pas en effet pourquoi des lymphocytes, qui ont déjà commencé à envahir le catgut dans le foie après huit jours, n'auraient pas infil-

tré un catgut de même grosseur après cinq semaines. De plus l'auteur nous paraît avoir employé pour toutes ses expériences des catguts un peu gros.

Rosenberger a cherché à déterminer quel est le sort des ligatures animales abandonnées dans la cavité péritonéale, telles que celles du pédicule des kystes ovariens, des adhérences intestinales, des ligatures épiploïques, etc. L'auteur employa divers tissus morts, lambeaux de peau, de muscles et autres tissus conservés pendant plusieurs mois dans l'alcool, puis lavés avec une solution phéniquée à 5 %. De ses essais il tire cette conclusion, que le morceau de tissu mort introduit dans le péritoine subit une sorte d'encapsulation, puis est pénétré « de cellules migratrices ayant ordinairement la forme de cellules géantes » (*sic*) qui en amènent la destruction.

Reverdin arrive également à cette conclusion que le catgut se résorbe, et d'autant plus rapidement qu'il est plus petit. Quand le catgut est trop gros il s'enkyste, mais demeure toujours en union intime avec les tissus dans lesquels il a été inclus.

Bernard (1) qui a fait des expériences sur les ligatures des vaisseaux rapporte qu'il retrouva un catgut numéro 2 autour de la fémorale d'un lapin opéré quarante jours auparavant. Il put même défaire le nœud et tirer sur le catgut qui avait encore une certaine force. Cet auteur fait d'ailleurs remarquer que sa ligature était beaucoup trop grosse pour un vaisseau aussi petit, mais, si la

1. Bernard (Pierre), *Thèse de Doctorat en Médecine*, 1882. Paris, page 29.

résorption était à peine commencée, le catgut avait été très bien supporté.

En juin 1917 MM. Goris et Rolland publient leurs recherches sur la résorption de neuf espèces de catguts. Comme animaux d'expériences ils ont choisi le cobaye et le chien. Des catguts d'une grosseur uniforme (cinquante à cinquante-cinq centièmes de millimètre de diamètre) étaient introduits dans les masses musculaires des animaux et examinés histologiquement à des stades différents de leur inclusion. Après quarante-huit jours chez le cobaye et trente-quatre jours chez le chien tous les catguts sont retrouvés plus ou moins modifiés. Voici d'ailleurs *in extenso* les conclusions de ces auteurs.

« En prenant comme criterium d'appréciation la plus ou moins intense pénétration des catguts par les cellules migratrices, on peut poser les conclusions suivantes :

1° Par ordre de résistance décroissante, nos différents catguts se rangent ainsi : catgut eucalyptolé, formolé, oxygéné, au nitrate d'argent, à l'oxycyanure, chromé, protargolé, collargolé, iodé.

2° D'après nos coupes, nous pouvons affirmer que les traitements chimiques que l'on fait subir aux lanières n'augmentent pas toujours la durée de la résorption, qui nous paraît déjà suffisamment longue pour le catgut oxygéné ordinaire.

3° Certaines de ces substances, en particulier l'iode et le collargol, paraissent au contraire provoquer une modification beaucoup plus rapide du catgut.

4° La pénétration des macrophages se fait d'abord

par les fissures de torsion ; elle ne paraît pas plus active au niveau des extrémités sectionnées, contrairement à l'opinion généralement admise.

5° La rapidité de résorption des catguts dépend donc de la qualité physique de la corde, et secondairement de la nature des substances chimiques qui l'imprègnent. Une corde dont les lanières ne sont pas très adhérentes est plus rapidement résorbable qu'une corde homogène qui se laisse difficilement pénétrer par les macrophages. D'autre part, la modification du catgut est plus rapide encore si ce dernier est imprégné d'une substance douée d'un chimiotactisme positif vis-à-vis des phagocytes.

En résumé, il paraît résulter de cet exposé que la théorie de l'organisation du catgut par les cellules migratrices est acceptée ou défendue par la majorité des expérimentateurs. Elle nous paraît également la plus vraisemblable, et nos expériences, dont nous allons faire l'exposé, nous ont paru la confirmer.



## DEUXIÈME PARTIE

### TECHNIQUE

---

#### CHAPITRE II

##### **Fabrication du catgut.**

Sans nous attarder à décrire dans tous ses détails la préparation industrielle du catgut, il nous paraît nécessaire de rappeler en quelques mots le procédé que nous avons employé pour fabriquer les trois sortes de cordes mises en expérience.

- 1° Le catgut ordinaire aseptique ;
- 2° Le catgut au collargol ;
- 3° Le catgut au chrome.

1° *Catgut ordinaire aseptique.* — Les boyaux de mouton choisis aux abattoirs sont lavés et placés aussi frais que possible à la glacière pour être apportés à l'usine. Dès leur réception, ils sont à nouveau lavés à l'eau courante froide, puis fendus en lanières dans le sens de la longueur. Ces lanières sont reçues dans de

l'eau fréquemment renouvelée, puis traitées dans des solutions alcalines diluées, de concentrations différentes, pour achever de les nettoyer et permettre de les travailler. Ensuite, elles sont débarrassées, au moyen de racloirs, de la muqueuse et des enveloppes musculaires et péritonéales. Il ne reste que la couche sous-muqueuse, de beaucoup la plus résistante, formée de tissu conjonctif et de vaisseaux : *c'est la seule qui doive entrer dans une fabrication de catguts chirurgicaux.*

Ces lanières sont ensuite blanchies et aseptisées dans de l'eau oxygénée ; elles y séjournent de 36 à 48 heures ; elles sont de nouveau lavées à l'eau courante, puis immergées dans une solution alcaline, enfin « filées et retordues ». Ces cordes sont tendues sur des « métiers », puis elles sont passées au soufre et séchées ; enfin, après polissage, elles sont calibrées et réparties en écheveaux pour être stérilisées au fur et à mesure des besoins.

2° *Catgut au collargol.* — Les lanières destinées à la fabrication du catgut collargolé sont préparées selon la méthode ci-dessus jusqu'au « filage » ; à ce moment on les débarrasse de leur alcali et on les maintient dans une pseudo-solution de collargol au millième pendant vingt-quatre heures. Après un lavage à l'eau, destiné à les débarrasser de l'excès de collargol, elles sont tordues et mises à sécher.

3° *Catgut au chrome.* — On part des lanières « filées », on les débarrasse de l'excès d'alcali par d'abondants lavages à l'eau, et on les met à tremper pendant vingt -

quatre heures dans une solution d'acide chromique au millième. On les passe ensuite dans un bain de bisulfite de soude à 1/2000, puis dans une solution légèrement alcaline, on les tord et on les sèche comme il a été dit plus haut.

Quel que soit le catgut préparé, chacune des manipulations s'effectue dans une pièce spéciale (1), fréquemment blanchie à la chaux et ne communiquant avec la pièce précédente ou suivante qu'au moyen d'un guichet étroit.

Toute ouvrière qui a achevé la manipulation à laquelle elle est affectée ne retouche plus au produit ; les lanières passent ainsi de main en main depuis les opérations sales du début jusqu'à leur transformation dernière ; c'est là le seul moyen de pouvoir tenir pour acquis les résultats de nettoyage progressif et d'asepsie finale obtenus par la suite méthodique des opérations.

Les cordes ainsi préparées *à partir du boyau fraîchement recueilli* si elles ne sont pas stériles au sens strict du mot sont du moins très facilement stérilisables. Ce n'est, en effet, qu'à l'état frais et quand il n'a pas encore été envahi par les spores des bacilles qu'il contient que le boyau peut bénéficier intégralement de l'action microbicide de l'eau oxygénée.

Les spores du *bacillus mesentericus*, notamment, qui apparaissent peu d'heures après la récolte de la matière

1. Pour la mise au point de notre technique nous nous sommes inspirés des desiderata formulés par M. le professeur Quénu dans son rapport à l'Académie de médecine le 9 mai 1916.

première ne sont pas touchées par l'eau oxygénée. Si par suite d'un traitement retardé ces spores se trouvent emprisonnées au cœur de la corde, celle-ci leur fournit une protection très efficace contre toute stérilisation ultérieure.

D'ailleurs, bien avant Goris (1), Lister (2) avait recommandé de n'employer que des boyaux aussi frais que possible pour la fabrication du catgut chirurgical.

« La résistance du catgut, disait-il, dans un discours prononcé devant la « Clinical Society of London », dépend de différentes circonstances. En premier lieu, les moutons n'ont pas l'intestin également fort, et si le fabricant de catgut connaît son métier, il s'efforcera d'avoir une matière première de bonne sorte. En second lieu, les intestins ne doivent avoir subi de putréfaction : *il faut les employer tout frais.* »

Nous nous permettrons de souligner ces paroles de Lister car nous verrons plus loin (page 38) que sa remarque concernant le choix de la matière première n'est pas moins fondée que son observation relative à l'emploi du boyau très frais.

1. A. GORIS, *Bulletin des Sciences pharmacologiques et Annales de l'Institut Pasteur*, loc. cit.

2. Discours prononcé devant la « Clinical Soc. of London » traduit par Bergeron, 1882.

## CHAPITRE III

### **Stérilisation du catgut.**

Les cordes ainsi obtenues, quelle que soit leur grosseur, sont séparées des matières grasses et des savons qui les imprègnent par des lavages à l'alcool à 95° tiède. Roulées ensuite mécaniquement à l'intérieur de bobines de verre, elles sont mises dans des tubes scellés contenant une quantité d'alcool à 90° suffisante pour baigner complètement la bobine de catgut. Les tubes sont tyndallisés pendant douze heures à 60°, et l'opération répétée cinq jours de suite. Toute la verrerie employée a été préalablement stérilisée à sec.

Ici se place le contrôle de la fabrication : on commence dans du bouillon Martin 5 tubes % choisis au hasard dans les différents lots. Si ces tubes restent stériles au bout de cinq jours, les catguts sont reconnus bons.

Les épreuves de résistance au dynamomètre sont faites avant la stérilisation, les catguts ne perdant de leur résistance pendant le chauffage que dans des proportions déterminées, presque négligeables pour des cordes de bonne qualité.

## CHAPITRE IV

### Matériel et technique des expériences.

1° *Catguts expérimentés.* — Nos recherches ont porté sur les catguts suivants :

Catgut ordinaire aseptique 000 (N° décimal 2) (1)

|   |              |   |    |   |   |    |
|---|--------------|---|----|---|---|----|
| — | —            | — | 00 | ( | — | 3) |
| — | —            | — | 0  | ( | — | 4) |
| — | —            | — | 1  | ( | — | 5) |
| — | —            | — | 2  | ( | — | 6) |
| — | au collargol |   | 2  | ( | — | 6) |
| — | au chrome    |   | 2  | ( | — | 6) |

1. Le tableau suivant permet de passer de la filière ancienne à la filière décimale; il indique pour chaque corde le diamètre en dixièmes de millimètre correspondant à ces deux filières et la résistance minima à la traction directe.

### Numérotage décimal

| Numéros commerciaux français. | Classement décimal. | Diamètre en dixièmes de millimètre. | Résistance à la traction directe. |
|-------------------------------|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
|                               | 0                   | 0 à 0,9                             |                                   |
|                               | 1                   | 1 à 1,9                             |                                   |
| 000                           | 2                   | 2 à 2,9                             | 1 kgr 200                         |
| 00                            | 3                   | 3 à 3,9                             | 1 kgr 800                         |
| 0                             | 4                   | 4 à 4,9                             | 4 kgr 500                         |
| 1                             | 5                   | 5 à 5,9                             | 6 kgr 500                         |
| 2                             | 6                   | 6 à 6,9                             | 9 kgr 500                         |
| 3                             | 7                   | 7 à 7,9                             | 13 kgr 500                        |
| 4                             | 8                   | 8 à 8,9                             | 15 kgr                            |
| 5                             | 9                   | 9 à 9,9                             | 17 kgr                            |

2° *Choix des animaux d'expérience.* — Nous avons choisi le chien comme animal d'expérience, le cobaye et le lapin n'ayant pas de masses musculaires assez volumineuses pour permettre d'inclure dans de bonnes conditions des catguts d'assez gros diamètre, sans courir le risque de voir ce fil jouer le rôle de corps étranger. De plus, en choisissant cet animal, nos résultats étaient aussi comparables que possible avec ceux obtenus par MM. Goris et Rolland, dont l'une des séries de recherches avait été faite chez le chien.

3° *Technique opératoire.* — Dans la technique que nous allons décrire nous avons essayé de réaliser l'étude simultanée de la résorption d'un même brin de catgut chez le même animal dans deux tissus différents : le muscle et le péritoine.

Cette technique a été rigoureusement la même pour tous les animaux mis en expérience, et pendant les interventions nous avons pris toutes les précautions d'asepsie nécessaires, bien que le péritoine du chien passe pour particulièrement résistant à l'infection.

La paroi abdominale de l'animal, préalablement chloralosé, est rasée et dégraissée par un lavage prolongé à l'alcool-éther; puis la région opératoire est passée deux fois à la teinture d'iode au quinzième. Nous pratiquons ensuite une incision paramédiane de vingt centimètres environ; la peau, les parois musculaires et le péritoine sont réclinés fortement du côté de la ligne médiane. L'opérateur saisit avec une pince à griffes le bord de l'incision qu'il vient de pratiquer, puis, plaçant son

index gauche sur la face externe de la paroi, il fait basculer la pince qu'il accroche et retient avec son pouce gauche. La paroi musculaire se trouve ainsi chargée sur la phalangine de l'index gauche et fait saillie en dehors de la cavité péritonéale.

A l'aide d'une aiguille de Reverdin à courbure très prononcée, l'opérateur transfixe la masse musculaire abdominale à deux centimètres environ de l'incision et passe le catgut à expérimenter. L'aide fait un premier nœud, enserrant ainsi dans l'anse du catgut une masse musculaire d'un centimètre de diamètre environ ; puis, rassemblant les deux chefs, il fait un nœud plat à deux centimètres du premier et coupe les deux brins de catgut à un centimètre du dernier nœud.

Comme on le voit sur la figure 1 planche I une partie du brin de catgut est incluse dans la masse des muscles abdominaux tandis que l'autre partie se trouvera dans la cavité péritonéale. La même manœuvre est faite pour chaque numéro de fil à expérimenter. On a ainsi une série de catguts placés à un centimètre et demi l'un de l'autre, exactement dans les mêmes conditions. Afin de les retrouver plus facilement à l'autopsie, nous prenons la précaution de les mettre toujours dans le même ordre, et de fixer, suivant la même technique, dans la paroi musculaire un fil noir avant le premier catgut. Ce fil nous servira de point de repère pour l'examen macroscopique.

Tous les catguts étant fixés, nous fermons la cavité péritonéale, soit par des points séparés, soit avec un surjet. Pour la peau, des points séparés de catgut.

ou une suture intradermique. L'opération terminée, la peau est touchée à la teinture d'iode, poudrée avec du peroxyde de zinc, et l'animal est reconduit au chenil où il ne lui sera pas fait de nouveau pansement. Quelques jours après, le chien arrachera lui-même les points séparés de la peau, et la cicatrisation se terminera sans le moindre incident. Du moins, c'est ce qui s'est produit pour tous les chiens que nous avons opérés dans ces conditions.

Pour ne pas allonger ce travail, nous ne décrirons que les résultats obtenus chez quatre chiens immolés respectivement huit jours, vingt-et-un jours, trente jours et quarante-cinq jours après l'opération.

4° *Technique histologique.* — Les pièces prélevées au cours de l'autopsie, après un examen macroscopique minutieux, ont été fixées au liquide de Dominici, puis plongées directement dans l'alcool iodé faible (alcool à 70° 1.000 centimètres-cubes, iode 2 gr. 50) pendant un nombre d'heures proportionnel à leur grosseur respective. Immergées ensuite dans de l'alcool à 70° renouvelé plusieurs fois dans les vingt-quatre heures, elles ont été deshydratées par immersions successives dans l'alcool à 95°, l'alcool absolu, l'alcool-éther et finalement incluses dans le collodion. En suivant cette technique, qui évite l'emploi de la chaleur, nous avons pu obtenir des pièces se coupant assez bien, et des coupes suffisamment minces pour pouvoir être examinées à un grossissement assez fort. Les préparations ont été colorées à l'hématéine éosine orange et au Van Gieson, puis examinées.

Nous avons renoncé à la microphotographie qui ne rend qu'imparfaitement l'aspect d'une coupe ; il nous a paru préférable de recourir au dessin qui tient compte des différents plans alors que la plaque photographique n'en reproduit qu'un seul.

## TROISIÈME PARTIE

---

### CHAPITRE V

#### **Exposé des résultats expérimentaux.**

*A... Chien numéro 106. Opéré le 10 mai 1917, sacrifié le 18 mai, (au bout de huit jours).*

#### *1<sup>o</sup> Opération.*

Ce chien a été opéré suivant la technique décrite plus haut ; comme il était destiné à être sacrifié huit jours après et que des expériences précédentes nous avaient permis de constater que, macroscopiquement au moins, les fils ne seraient pas modifiés ou à peine, il n'a été mis en expérience que des petits numéros de catgut ordinaire.

Catgut ordinaire : N<sup>os</sup> 00, 0 et 1 ; deux catguts col-largolés N<sup>o</sup> 2 ; un Catgut chromé N<sup>o</sup> 2.

La réunion des plans péritonéaux, musculaires et aponévrotiques est faite avec un surjet en deux segments, le catgut N<sup>o</sup> 1 servant pour la première partie, le catgut chromé N<sup>o</sup> 2 pour la deuxième ; suture intradermique de la peau au catgut 00.

Les suites opératoires sont normales ; à peine si l'on remarque les premiers jours un léger suintement non purulent à l'extrémité supérieure de la cicatrice.

## 2° Autopsie.

Le chien est tué avec une injection intracardiaque de sulfate de strychnine. La palpation de la suture intradermique nous permet de sentir très nettement rouler le catgut entre les doigts. Nous avons la sensation qu'il n'a pas subi de ramollissement appréciable, les points d'arrêt sont particulièrement perceptibles. En entr'ouvrant la cicatrice, on découvre facilement le catgut à l'aide de deux aiguilles à dissocier. Les nœuds d'arrêt paraissent encore tenir admirablement et ce n'est pas sans une assez grande difficulté que nous arrivons à en dénouer un. Au moyen des aiguilles, nous isolons cinq ou six centimètres du surjet et nous nous rendons compte, par des tractions de plus en plus fortes exercées à chacune de ses extrémités, que le catgut possède encore une assez grande résistance.

En décollant la peau nous apercevons les catguts N° 1 ordinaire et chromé N° 2 qui nous ont servi à pratiquer la réunion des différents plans de la paroi abdominale. Ils paraissent opaques, légèrement gonflés par la lymphe sans que nous puissions remarquer la moindre différence entre eux.

La cavité péritonéale est ensuite ouverte par une incision verticale distante de quatre centimètres environ de la suture musculaire. Des extrémités de cette incision verticale nous pratiquons deux incisions horizon-

tales qui permettront de retourner la paroi abdominale à la façon d'un volet afin de pouvoir en observer facilement la face péritonéale.

Tous les catguts qui avaient été laissés libres dans l'abdomen sont englobés dans de nombreuses franges épiploïques qui sont venues s'accoler à l'endroit de la suture et de la ligne des catguts en expérience ; nous réséquons ces adhérences à une certaine distance de la paroi pour pouvoir déterminer l'emplacement des fils et les disséquer :

Tous les catguts sont retrouvés ; ils ne paraissent pas avoir diminué de volume, tout au moins dans leur partie intra-péritonéale. Ils sont tous opaques et légèrement gonflés par les sucS cellulaires ; aucun des nœuds n'est défait ; seul le catgut au collargol se distingue des autres : sa couleur est restée très brune, sa souplesse est beaucoup plus grande que la leur et que la sienne propre avant emploi ; néanmoins, ses nœuds tiennent parfaitement. A côté de lui, le catgut chromé tranche par sa couleur verte et par sa raideur nettement supérieure à celle des autres ligatures.

La portion intrapéritonéale du catgut chromé est soigneusement séparée sur toute sa longueur de ses adhérences épiploïques. Puis l'un des brins étant saisi à ses deux extrémités avec une pince de Péan, nous exerçons sur lui des tractions progressivement de plus en plus fortes jusqu'à rupture. Ce brin était trop court pour que nous puissions le monter sur un dynamomètre et mesurer sa résistance, mais nous avons été surpris de la force qu'il nous a fallu employer pour le rompre.

Les catguts du surjet ont même aspect macroscopique que les précédents. Un mince revêtement conjonctif les recouvre et les accole intimement à la paroi. En les accrochant avec une aiguille à dissocier, on a encore l'impression qu'ils ont une grande résistance et qu'ils font toujours œuvre utile dans l'accolement des parois.

De petites parcelles de la masse musculaire abdominale contenant les brins de catgut sont prélevés pour être examinés histologiquement.

### Examen histologique des coupes

#### 1°... *Catgut ordinaire 1, N° décimal 5.*

*Coupe 106-1-2. Direction A'. Figure 4, Planche II.*

Cette coupe ne contient que la partie intrapéritonéale du surjet, la partie intramusculaire ayant été réséquée au moment de la préparation des pièces pour l'inclusion. Le brin de catgut est entouré d'une zone assez large de tissu infiltré contenant çà et là de petits foyers hémorragiques non encore résorbés. Le péritoine est doublé par les adhérences épiploïques qui étaient venues s'accoler au niveau de la suture; c'est avec intention que nous ne les avons qu'imparfaitement décollées.

Ce brin de catgut, coupé presque transversalement, nous apparaît comme formé de deux zones distinctes, répondant à deux de ses lanières constitutives. La région de gauche est à peine attaquée par les cellules migra-

trices qui forment autour d'elle un cercle peu dense ; celle de droite, au contraire, paraît complètement envahie par les phagocytes : elle est gonflée, plus volumineuse que sa voisine, dilacérée en de nombreuses fibrilles conjonctives entre lesquelles les cellules pénètrent ; l'organisation se poursuit dans ce tissu mort, qui, dans certaines parties de la préparation, ne se différencie que peu du tissu conjonctif de voisinage.

Toutes les coupes faites dans cette direction, mais à des niveaux différents, se présentent sous ce même aspect : une zone très envahie par les cellules, une autre pour ainsi dire intacte. Sans en apporter la preuve, nous croyons pouvoir avancer que ce catgut a été fabriqué avec des lanières provenant de moutons différents.

2° *Catgut collargolé* N° 2, N° décimal 6.

*Coupe 106-3-17. Direction C. Figure 5, Planche II.*

Cette coupe ne contient que la portion intramusculaire du catgut collargolé. Ce catgut est encerclé par une couronne très épaisse de cellules migratrices (des artifices de préparation ont détruit par endroits ce cercle de cellules). En quelques points seulement des macrophages ont pénétré les lanières, se chargeant en même temps de nombreux grains de collargol, dont le catgut est encore imprégné très fortement ; aucun interstice apparent entre les lanières constitutives, preuve évidente de la parfaite adhérence de ces lanières entre elles.

3° *Catgut chromé* N° 2, N° décimal 6.

*Coupe 106-2-7. Direction K oblique. Figure 6. Planche II.*

Cette coupe passe par l'extrémité d'un des chefs du catgut. Comme pour le catgut collargolé, un cercle intense de cellules migratrices l'entoure et cherche à le pénétrer en utilisant une large fissure provenant du manque d'adhérence en ce point des lanières qui constituaient la corde. L'extrémité de ce catgut est divisé en deux par les cellules. MM. Goris et Rolland avaient déjà signalé dans leur mémoire ce mode de pénétration du catgut par les cellules migratrices, nous l'avons retrouvé constamment, pour ainsi dire, dans nos préparations.

En résumé, à l'autopsie du chien 106 nous avons constaté qu'aucun catgut sans exception n'avait subi de modification très importante de la part des humeurs et des cellules qui l'entouraient. Le catgut ordinaire n° 1 est de beaucoup le plus modifié histologiquement. Le catgut chromé, en particulier, offre encore une résistance à la traction qui ne laisse pas que de nous surprendre.

*B..., chien 97. Opéré le 10 avril 1917, sacrifié le 2 mai suivant, soit vingt-et-un jours après.*

1° *Opération.*

Ce chien est opéré suivant la même technique que le précédent, mais, comme l'expérience doit durer trois

semaines et qu'après ce délai les catguts seront déjà modifiés, nous mettons en expérience la série complète des fils :

Catguts ordinaires: N<sup>os</sup> 000, 00, 0, 1, 2;

Catguts au chrome et au collargol N<sup>o</sup> 2.

Le surjet de la paroi musculaire est fait avec le N<sup>o</sup> 2 ordinaire, et la peau est suturée avec le N<sup>o</sup> 1. Les suites opératoires sont normales; réunion par première intention sans trace de suppuration. Six jours après l'opération, l'animal avait fait lui-même l'ablation des catguts de la peau.

## 2<sup>o</sup> Autopsie.

La cicatrice de la peau malaxée entre les doigts est parfaitement souple. Les catguts de la suture musculaire bien qu'un peu volumineux pour un animal de cette taille n'ont pas produit le moindre suintement. Tout le surjet est englobé dans du tissu fibreux et ne peut être suivi ni dissocié.

La cavité abdominale ouverte, on aperçoit, comme chez le chien précédent, l'épiploon qui est venu s'accoler contre la paroi en englobant tous les catguts. Nous remarquons que les adhérences sont particulièrement importantes et volumineuses au niveau des catguts collargolés et chromés. Ces adhérences décollées et dissociées avec précaution, nous retrouvons sans difficulté les sept cordes. Aucune d'elles ne paraît être diminuée de volume; nous pouvons isoler sans difficulté le n<sup>o</sup> 000 lui-même. Nous remarquons à nouveau

que le catgut collargolé paraît nettement plus modifié que les autres.

La partie intrapéritonéale du surjet englobée dans une couche de tissu fibreux, parfois assez épaisse, est presque invisible. Ce chien paraît avoir une réaction péritonéale plus intense que le précédent.

Une série de pièces destinées à être coupées sont prélevées avec les précautions habituelles.

### Examen histologique des coupes.

|                       |     |               |
|-----------------------|-----|---------------|
| 1° Catguts ordinaires | 000 | N° décimal 2. |
| —                     | 00  | N° décimal 3. |
| —                     | 0   | N° décimal 4. |
| —                     | 1   | N° décimal 5. |

Ces quatre numéros de catgut nous ont paru avoir le même aspect microscopique et macroscopique.

Nous ne décrirons donc qu'une seule préparation :

*Coupe 97-6-9. Direction E. Figure 7, Planche II.*

Cette coupe représente un catgut ordinaire N° 1 intrapéritonéal coupé transversalement ; à peine a-t-il subi de légères transformations ; une couronne de cellules migratrices entoure le catgut, envoie quelques diverticules dans une fissure de torsion, mais le plus souvent l'extrême périphérie du brin est seule envahie. Qu'il s'agisse des portions intra-musculaires ou intrapéritonéales, l'aspect est le même : pas, ou presque pas de modifications histologiques.

2° *Catgut* N° 2. N° décimal 6.

*Coupe 97-4-49. Direction E. Figure 8, Planche III.*

Contrairement à ce que nous nous attendions à trouver, ce catgut intrapéritonéal est beaucoup plus infiltré que les précédents ; nous pouvons même dire qu'il est en majeure partie organisé par les cellules migratrices qui l'ont envahi jusqu'au centre, et divisé en fines fibrilles conjonctives. Malgré cet envahissement, en certains points très intense, ce catgut a son pourtour assez nettement délimité pour qu'il puisse être distingué des tissus voisins.

3° *Catgut collargolé* N° 2. N° décimal 6.

*Coupe 97-3-39. Direction B oblique. Figure 9, Planche III. Portion intramusculaire.*

Ce catgut entouré d'une zone d'infiltration intense commence à être profondément modifié. On remarque dans la partie gauche de la coupe un commencement d'organisation par les cellules migratrices ; à un fort grossissement (1) on aperçoit quelques capillaires qui ont commencé à pénétrer la périphérie de ces zones d'organisation.

*Coupe 97-3-44. Direction E oblique. Figure 10, Planche III. Portion intrapéritonéale.*

Ce catgut paraît notablement moins modifié que sa portion intramusculaire. Il a subi, comme celui-ci, un commencement de division fibrillaire et d'organisation, mais peu intense ; on remarquera, en ne tenant pas

1. 200 diamètres environ.

compte des artifices de préparation que contient la figure 9, la parfaite cohésion des lanières dans le catgut collargolé ; c'est un caractère que nous avons toujours rencontré chez lui. Dans les cordes chromées, au contraire, il y a toujours un manque de cohésion entre les différentes lanières qui le constituent. Cette remarque avait déjà été faite par MM. Goris et Roland.

4° *Catgut chromé* N° 2. N° décimal 6.

*Coupe 97-2-31. Direction D. Figure 11, Planche III.*

Cette coupe passe au milieu d'un nœud de catgut chromé et d'un brin de catgut collargolé intrapéritonéaux. Cette préparation schématise nettement la différence des modifications histologiques que subissent ces deux espèces de catgut. Pas une cellule n'a encore pénétré le catgut chromé (côté gauche de la figure), alors que le catgut collargolé est, pour ainsi dire, complètement organisé (côté droit de la figure). Les cellules migratrices l'ont divisé en de nombreuses fibrilles, et certaines zones de la périphérie sont tellement modifiées qu'elles se confondent avec les tissus voisins.

Dans une autre coupe 97-2-27 (fig. 12, pl. IV, direction E.) passant au milieu de la portion intrapéritonéale de ce même catgut chromé, on remarque également que, malgré le grand nombre de cellules embryonnaires qui l'entoure, il n'a pas subi de modifications histologiques. Les quelques fissures qui le divisent sont dues à des artifices de préparation, la coupe de ce catgut

étant particulièrement difficile malgré toutes les précautions prises.

En résumé, chez le chien 97 nous remarquons : que les catguts ordinaires 000, 00, 0, 1 ne sont pour ainsi dire pas modifiés ; les catguts ordinaires N° 1 du chien 106 avaient subi des transformations plus importantes ; ce catgut n'avait cependant séjourné que huit jours dans les tissus. Le catgut ordinaire N° 2 au contraire, bien que plus gros, a subi d'importants changements comparables en tous points à ceux que nous avons observés dans le catgut collargolé. Nous avons remarqué quelques différences de transformation entre les segments intramusculaires et intrapéritonéaux des catguts ; de plus, les nœuds nous ont paru résister plus longtemps à l'infiltration des cellules.

*C... Chien 103. Opéré le 1<sup>er</sup> mai 1917, sacrifié le 1<sup>er</sup> juin, c'est-à-dire trente-et-un jours après.*

#### *1° Opération.*

Pour cette opération nous avons suivi la même technique que pour le chien 97 : sept catguts ont été mis en expérience, catguts ordinaires 000, 00, 0, 1, 2, collargolé et chromé n° 2 ; suture de la paroi avec le catgut N° 1, suture intradermique de la peau avec le n° 0. Les suites opératoires sont normales, pas le moindre suintement de la plaie.

#### *2° Autopsie.*

Le chien est sacrifié au moyen d'une injection intracardiaque de sulfate de strychnine. En palpant la cica-

trice on sent très bien le catgut de la suture intradermique, principalement aux points d'arrêt du surjet ; tout le long de cette cicatrice on sent le catgut qui roule sous les doigts. A l'ouverture nous retrouvons assez facilement les brins n° 00 qui, macroscopiquement, paraissent à peine touchés.

Immédiatement sous la peau, nous recherchons le catgut N° 1 qui a servi à faire le surjet de la paroi. Ce catgut est englobé dans du tissu cicatriciel ; nous parvenons avec l'aiguille à dissocier à en isoler quelques brins, et nous constatons qu'ils ne présentent plus grande résistance à la traction ; leurs fibres constitutives ne paraissent plus avoir aucune cohésion entre elles, et sont fortement érodées par les cellules et les humeurs.

A l'ouverture de la cavité péritonéale, nous retrouvons les mêmes adhérences épiploïques remarquées chez les autres animaux ; nulle part il n'y a trace de suppuration ; tous les catguts, sauf le collargol, sont retrouvés sans difficulté après libération des adhérences. Nous procédons à de minutieuses investigations dans la région où se trouvait le catgut au collargol, entre le catgut N° 2 et le catgut chromé ; elle est toute entière dissociée, mais il est impossible, même à la loupe, de trouver la moindre trace de ce catgut.

Les segments intrapéritonéaux du surjet sont recouverts par une pellicule peu épaisse de tissu conjonctif, sous laquelle ils dessinent de petites barettes blanches, opaques, intimement accolées à la paroi. On peut accrocher avec une aiguille à dissocier chacun des seg-

ments, ils sont encore suffisamment durs pour provoquer un léger ressaut à l'aiguille.

Le catgut ordinaire N° 2 est séparé avec précaution de toute adhérence dans sa portion intrapéritonéale ; puis, saisissant son extrémité libre avec une pince, nous exerçons de légères tractions ; la portion intramusculaire cède assez facilement, elle ne nous paraît plus pouvoir servir de ligature utile. Une manœuvre identique est répétée sur la portion intrapéritonéale du même catgut, la rupture est beaucoup plus difficile à provoquer. Ce segment intrapéritonéal a d'ailleurs un aspect beaucoup moins érodé que celui inclus dans le muscle.

Comme précédemment des pièces sont prélevées et fixées pour l'examen histologique.

### **Examen histologique des coupes.**

#### *1° Catgut ordinaire N° 000, N° décimal 2 intrapéritonéal.*

*Coupe 103-4.31. Direction E. Figure 13, Planche IV.*

Ce catgut est recouvert d'un mince vernis péritonéal. Les cellules migratrices l'ont envahi assez profondément de chaque côté, et en utilisant une fissure médiane qui le divise en deux parties. Ça et là, à la périphérie, nous remarquons quelques capillaires qui sont sur le point de pénétrer dans la zone d'infiltration, venant compléter l'organisation commencée par les cellules migratrices. Nous constatons également que l'infiltration embryonnaire périphérique commence à diminuer.

2° *Catgut ordinaire N° 00, N° décimal 3 intrapéritonéal.*

*Coupe 103-5-40. Direction E. Figure 14, Planche IV.*

La couche conjonctive qui enserre le catgut est beaucoup plus épaisse que dans la coupe ci-dessus ; on remarquera dans la figure deux brins de catgut coupés à peu près sous la même incidence ; ces deux brins font partie de la portion libre intrapéritonéale des catguts en expérience ; ils ont été accolés contre la paroi et englobés par des adhérences épiploïques. Bien que ces deux catguts fassent partie de la même corde, on voit qu'ils présentent des modifications histologiques assez différentes au point de vue quantitatif. L'un (côté droit de la figure) est très infiltré, ses contours sont parfois si peu nets qu'ils se confondent avec les tissus voisins, les cellules migratrices l'ont pénétré jusqu'au centre, utilisant, comme toujours, les moindres fissures. L'autre, au contraire, (côté gauche de la figure), a été beaucoup moins modifié sans que nous puissions trouver de raison plausible à cette différence.

3° *Catgut ordinaire N° 1, N° décimal 5 intrapéritonéal.*

*Coupe 103-7-8. Direction E oblique. Figure 15, Planche IV.*

Ce catgut a subi peu de modifications. Il est entouré d'une zone d'infiltration d'où partent quelques groupes de cellules qui essaient de le pénétrer à sa périphérie.

4° *Catgut ordinaire N° 1, N° décimal 5,*  
*portions intrapéritonéale et intramusculaire du surjet.*

*Coupes 103-9-33 et 103-9-33 bis. Direction A'.*

Nous reproduisons ces deux coupes pour montrer la différence d'influence que peuvent quelquefois avoir les tissus sur un même catgut fait avec les mêmes lanières.

La figure 16, planche V, représente la portion intrapéritonéale du catgut ordinaire N° 1 qui n'a subi aucune modification, les cellules embryonnaires l'encerclant mais ne le pénétrant pas. Nous voyons, au contraire, sur la figure 17, planche V, la portion intramusculaire très envahie, jusqu'au centre, et parfois divisée en fibrilles par les cellules migratrices. Ces deux segments n'étaient cependant situés qu'à un centimètre l'un de l'autre dans les tissus. Nous avons déjà eu l'occasion de remarquer que les catguts paraissaient plus rapidement transformés lorsqu'ils se trouvaient inclus dans le tissu musculaire. Au point de vue macroscopique la différence n'est peut-être pas très importante, mais au point de vue histologique elle nous paraît sensible.

5° *Catgut collargolé N° 2, N° décimal 6 intrapéritonéal.*

*Coupe 103-10-42.*

La pièce qui a fourni ces coupes avait été taillée dans un des tractus épiploïques qui accolaient le catgut à la paroi. Macroscopiquement nous n'avons pu retrouver le fil, mais les coupes obtenues avec cette pièce nous ont permis de constater que la partie intrapéritonéale

du catgut était complètement organisée par les cellules migatrices. On peut dire que : tout en restant parfaitement reconnaissable, ce catgut est confondu dans les tissus environnants ; il est absorbé et n'a plus sa forme cylindrique primitive. C'est certainement le catgut chez lequel nous avons rencontré les modifications les plus importantes ; malheureusement, un accident nous a empêché de reproduire le dessin de cette coupe.

6° *Catgut chromé N° 2, N° décimal 6 intrapéritonéal.*

*Coupes 103-8-19. Direction E. Figure 18, Planche V.*

Ce catgut est divisé en plusieurs zones par les cellules qui l'ont envahi à travers les fissures de torsion ; quelques phagocytes commencent à s'infiltrer à l'intérieur de ces segments. La pénétration est nettement plus intense que dans le catgut ordinaire N° 1.

Nous voyons qu'après un mois de séjour dans les tissus, un seul catgut a été réellement résorbé, c'est le catgut collargolé : il avait subi des modifications telles que nous n'avons pas pu le retrouver à l'autopsie. Certains numéros même (ordinaire N° 0 et 1 et chromé N° 2) ne paraissent pas plus modifiés qu'après trois semaines de séjour dans l'organisme.

*E. Chien 96. Opéré le 7 avril 1917 et sacrifié le 22 mai, c'est-à-dire quarante-cinq jours plus tard.*

### 1° Opération.

Nous employons la même technique que précédemment pour mettre en expérience les sept catguts. La paroi musculaire est suturée par un surjet au catgut ordinaire n° 2 et la peau par points séparés au n° 1. Les suites opératoires sont normales sans le moindre incident.

### 2° Autopsie.

Immédiatement sous la peau nous ne pouvons retrouver les catguts du surjet qui sont tous englobés dans du tissu fibreux cicatriciel. En ouvrant la cavité abdominale nous retrouvons les mêmes adhérences épiploïques qui sont venues plaquer les catguts libres contre la paroi; elles sont particulièrement volumineuses. Après décollement de ces adhérences, nous retrouvons nos fils sans trop de difficulté; *seul le catgut collargolé manque encore*. Toutes ces ligatures sont très modifiées; elles sont extrêmement souples, leurs lanières constitutives ne présentent plus de cohésion entre elles, les sucs cellulaires les ont érodées fortement. Cependant nous ne remarquons pas que ces catguts, à l'exception du collargolé qui a disparu, aient sensiblement diminué de volume; en un mot, il ne paraissent pas avoir subi de dissolution de la part des humeurs.

La portion intrapéritonéale du surjet est également recouverte d'une fine pellicule conjonctive, elle est aplatie et fait corps avec les tissus voisins. En essayant de

l'accrocher avec l'aiguille à dissocier on n'éprouve plus la sensation de ressaut. Nettement modifiés par leur séjour dans le tissu, ces catguts ne sont plus d'aucune utilité, mais, encore une fois, nous insistons sur ce fait : ils ne sont pas diminués de volume.

### Examen histologique des coupes.

#### 1° *Catgut ordinaire N° 00, N° décimal 3 intrapéritonéal.*

*Coupe 96-2-15. Direction E. Figure 19, Planche V.*

Dans cette coupe, nous retrouvons accolés les deux brins libres intrapéritonéaux du catgut ; ils sont recouverts d'une mince couche cellulaire que l'on aperçoit un peu décollée par un artifice de préparation. On ne voit plus autour d'eux la couronne intense de cellules, mais une simple bordure délimitante ; les cellules les ont envahis dans toutes leurs parties, suivies de près par les capillaires que nous rencontrons jusqu'au centre. Ces deux catguts sont complètement organisés, ils n'ont même pas conservé leur forme rigoureusement cylindrique.

#### 2° *Catgut ordinaire N° 0, N° décimal 4 intrapéritonéal.*

*Coupe 96-3-20. Direction D. Figure 20, Planche VI.*

Cette préparation a le même aspect que la précédente ; la coupe passe au milieu d'un nœud, et, bien que le catgut se trouve en plusieurs épaisseurs à ce niveau, il est organisé, même au centre du nœud. Nous

rencontrons toujours le même processus d'organisation : les cellules migratrices qui dilacèrent les fibres conjonctives du catgut et les capillaires qui viennent immédiatement à leur suite pour achever cette organisation.

3° *Catgut ordinaire N° 1, N° décimal 5 intrapéritonéal.*

*Coupe 93-4-32. Direction E. Figure 21, Planche VI.*

Ce catgut paraît être en retard sur les deux précédents au point de vue des modifications histologiques. Seule la périphérie est réellement organisée. Le centre a résisté à la pénétration cellulaire qui commence seulement à le diviser en segments. Au point de vue macroscopique il ne se distinguait cependant en rien des deux précédents.

4° *Catgut ordinaire N° 2, N° décimal 6 intrapéritonéal.*

*Coupe 96-5-3. Direction E. Figure 22, Planche VI.*

Cette coupe présente à peu près le même aspect que les coupes 96-2-5 et 96-3-20, leur organisation est seulement moins avancée, le centre du catgut est faiblement pénétré, et les capillaires sont encore arrêtés à la périphérie.

5° *Catgut chromé N° 2, N° décimal 6, intrapéritonéal.*

*Coupe 96-6-23. Direction D. Figure 23, Planche VI.*

La coupe passe au milieu d'un nœud. Ce catgut que nous nous attendions à trouver beaucoup moins pénétré que les précédents à cause de ses prétendues qualités

de lenteur de résorption est également complètement organisé. Les cellules et les capillaires ont pénétré les torsades du nœud jusqu'au centre. En certains points il se confond même avec les tissus voisins.

Pour cette quatrième série d'expériences, nous pouvons conclure que toutes les cordes sont organisées ou en voie d'organisation très avancée. Cependant, même dans les cas de transformation profonde il nous est toujours possible de reconnaître les contours du catgut, le nouveau tissu formé par les cellules migratrices ayant toujours après quarante-cinq jours un aspect différent des tissus voisins.

## CONCLUSIONS

Si nous considérons l'ensemble de nos expériences, le catgut inclus dans les tissus, qu'il s'agisse du tissu musculaire ou du tissu péritonéal, se comporte de la façon suivante :

1° Le catgut commence d'abord par jouer le rôle de corps étranger pendant un temps plus ou moins long suivant ses qualités propres, et provoque par cela même une réaction locale qui se traduit par un appel plus ou moins intense de cellules diverses, et la formation de tissu conjonctif dans son voisinage.

2° Entre les catguts et cette couronne de cellules on rencontre parfois un peu d'exsudat inflammatoire, non purulent quand l'opération a été faite dans des conditions rigoureuses d'asepsie, ainsi que l'ont représenté MM. Goris et Rolland dans l'une des figures de leur travail.

3° Les cellules migratrices pénètrent progressivement le catgut en utilisant les moindres fissures de torsion, le divisent en de nombreuses fibrilles et finissent par l'envahir et l'organiser complètement.

4° A la suite des cellules les capillaires viennent parachever cette organisation.

5° Au fur et à mesure de cette transformation histologique la zone de réaction des tissus voisins s'atténue progressivement comme si le catgut jouait de moins en moins le rôle de corps étranger

6° Même complètement organisé par les cellules, le catgut conserve encore pendant quelque temps sa forme cylindrique primitive. Au bout de quarante-cinq jours chez le chien cette forme n'était que peu modifiée, sauf pour le catgut collargolé.

7° Comme l'ont également remarqué MM. Goris et Rolland, la rapidité de pénétration cellulaire dépend des qualités physiques de la corde, des substances chimiques qui l'imprègnent et des qualités de vitalité des animaux et des tissus.

8° A aucun moment de nos expériences le catgut ne nous a paru subir d'action dissolvante de la part des humeurs au sens strict du mot. En tout cas, s'il y a dissolution, cette dissolution n'est pas le fait des humeurs seules mais plutôt de l'action érodante des cellules qui viennent organiser le catgut. Nous ne pouvons pas mieux comparer l'action des cellules migratrices sur le catgut qu'à l'action des ostéoblastes sur le cartilage dans les zones d'ossification.

9° Nous n'avons pas remarqué de différences très notables, au point de vue de la rapidité de la résorption, entre le péritoine et le tissu musculaire ; en tout cas, s'il existe une différence, elle est en faveur du tissu musculaire.

Que doit-on conclure de ces faits au point de vue

chirurgical ? Sans prétendre sur un aussi petit nombre d'expériences trancher d'une façon définitive la question si importante de la résorption des ligatures, nous croyons pouvoir déclarer :

1° Que le catgut fabriqué industriellement dans de bonnes conditions nous a paru se comporter chez le chien exactement de la même façon que les catguts types de MM. Goris et Rolland.

2° Que la constatation de la pénétration cellulaire n'est pas un criterium permettant d'affirmer que tel ou tel catgut joue encore un rôle utile comme ligature, car en dehors de cette pénétration cellulaire les catguts subissent des modifications physico-chimiques de la part des humeurs et le rôle de celles-ci ne peut pas être négligé.

---

Vu : le Président de la thèse,  
**QUÉNU**

Vu : le Doyen,  
**ROGER**

Vu et permis d'imprimer  
Le Vice-Recteur de l'Académie,  
**L. LIARD**



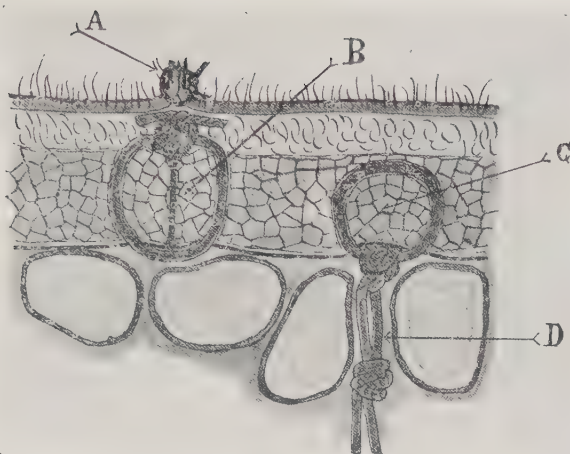
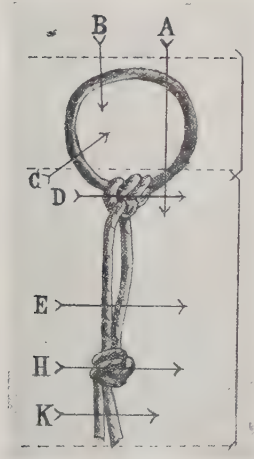


FIGURE 1

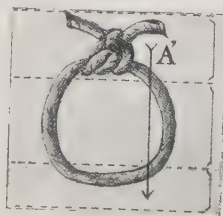
Schéma du procédé opératoire

- A. — Suture de la peau.
- B. — Suture de la paroi.
- C. — Segment intramusculaire du catgut expérimenté.
- D. — Segment intrapéritonéal du catgut expérimenté.



Portion  
intra-  
musculaire

Portion  
intra-  
péritonéale



Portion  
sous-cutanée  
Portion  
intramusculaire  
Portion  
intrapéritonéale

FIGURE 3

La lettre A' indique la direction et la situation approximative des coupes du catgut ayant servi à suturer la paroi abdominale.

FIGURE 2

Les lettres indiquent les directions et les situations approximatives des coupes des catguts expérimentés.



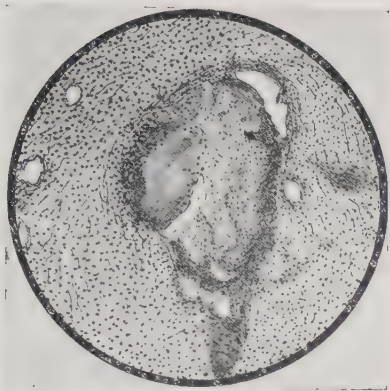


FIGURE 4.

Catgut N° 1, après huit jours.  
Segment intrapéritonéal du surjet.  
Coupe 106-1-2. Direction A'.  
(voir pour la direction la figure 3).  
Grossissement 40 diamètres.  
Description page 36.

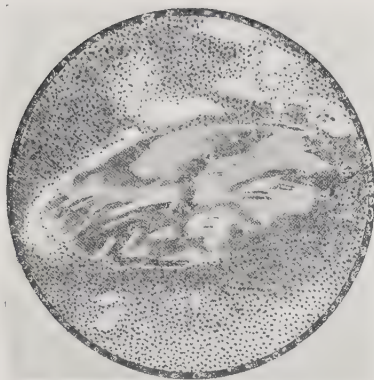


FIGURE 5.

Catgut collargolé N° 2, après huit jours.  
Segment intramusculaire.  
Coupe 106-3-17. Direction C.  
(voir figure 2).  
Grossissement 40 diamètres.  
Description page 37.

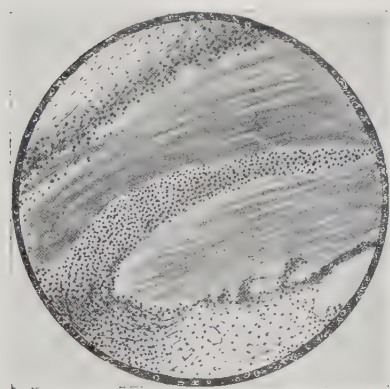


FIGURE 6.

Catgut chromé N° 2, après huit jours.  
Segment intrapéritonéal coupé oblique-  
ment au milieu d'une coupe passant par  
son extrémité.  
Coupe 106-2-7. Direction K (voir fig. 2).  
Grossissement 40 diamètres.  
Description page 38.

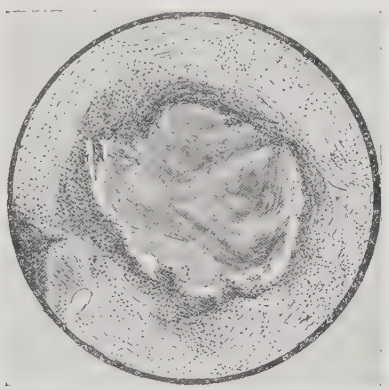


FIGURE 7.

Catgut N° 1 après huit jours.  
Segment intrapéritonéal.  
Coupe 97-6-9. Direction A' (voir fig. 3).  
Grossissement 40 diamètres.  
Description page 41.



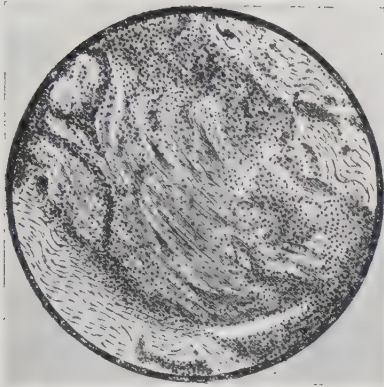


FIGURE 8  
Catgut n° 2, après vingt et un jours.  
Segment intrapéritonéal.  
Coupe 97-4-49. Direction E. oblique  
(voir figure 2).  
Grossissement 40 diamètres.  
Description page 41.

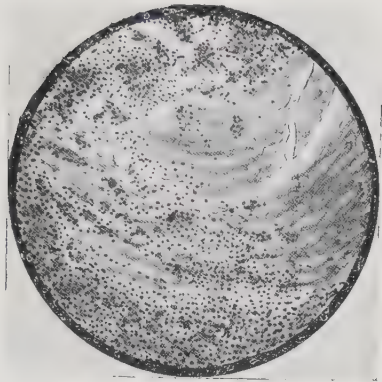


FIGURE 9  
Catgut collargolé n° 2, après vingt et un jours.  
Segment intramusculaire.  
Coupe 97-3-39. Direction B. (voir fig. 2).  
Grossissement 40 diamètres.  
Description page 41.

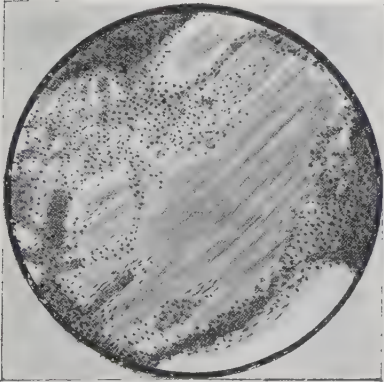


FIGURE 10  
Catgut collargolé n° 2, après vingt et un jours.  
Segment intrapéritonéal.  
Coupe 97-3-41. Direction E. oblique  
(voir figure 2).  
Grossissement 40 diamètres.  
Description page 41.



FIGURE 11  
Catgut chromé n° 2, après vingt et un jours (côté gauche de la figure) et catgut collargolé n° 2, après vingt et un jours (côté droit de la figure). Segment intrapéritonéaux. Coupe 97-2-31. Direction D.  
Grossissement 40 diamètres.  
Description page 42.



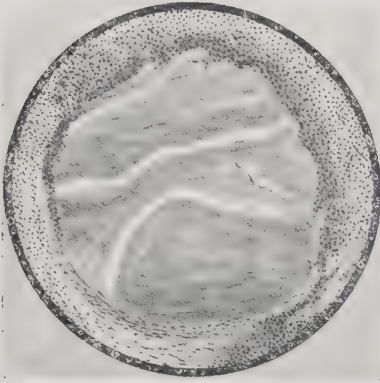


FIGURE 12  
Catgut chromé n° 2, après vingt et un jours.  
Segment intrapéritonéal.  
Coupe 97-2-27. Direction E (voir fig. 2).  
Grossissement 40 diamètres.  
Description page 42.



FIGURE 13  
Catgut n° 000, après trente et un jours.  
Segment intrapéritonéal.  
Coupe 103-4-31. Direction E. (voir fig. 2).  
Grossissement 40 diamètres.  
Description page 45.



FIGURE 14  
Catgut n° 00 après trente et un jours  
Segment intrapéritonéal.  
Coupe 103-5-40 Direction E. (voir fig. 2).  
Grossissement 40 diamètres.  
Description page 46.

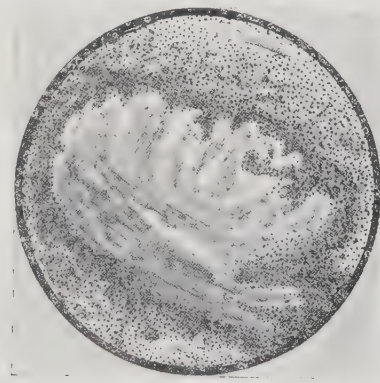


FIGURE 15  
Catgut n° 1, après trente et un jours.  
Segment intrapéritonéal.  
Coupe 103-7-8. Direction E. oblique  
(voir figure 2).  
Grossissement 40 diamètres.  
Description page 46.



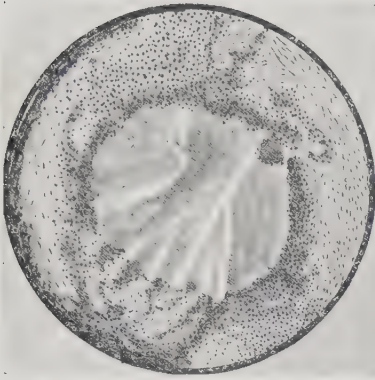


FIGURE 16.  
Catgut N° 1, après trente et un jours.  
Segment intrapéritonéal.  
Coupe 103-9-33. Direction A' (voir fig. 3).  
Grossissement 40 diamètres.  
Description page 47.

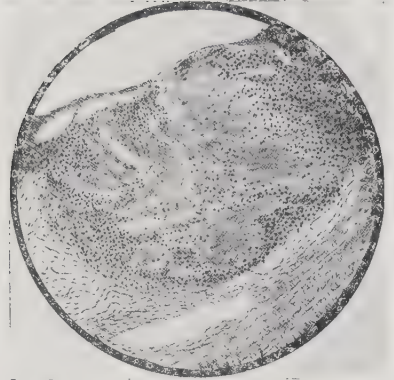


FIGURE 17.  
Catgut N° 1, après trente et un jours.  
Segment intramusculaire.  
Coupe 103-9-33<sup>bis</sup>. Direction A' (voir  
figure 3).  
Grossissement 40 diamètres.  
Description page 47.

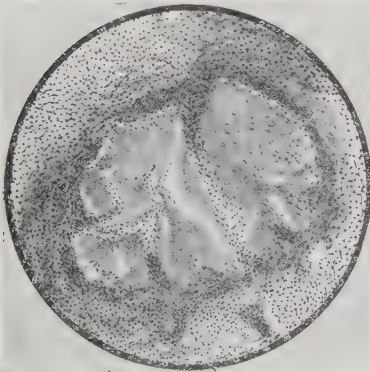


FIGURE 18.  
Catgut chromé N° 2, après trente et un  
jours.  
Segment intrapéritonéal.  
Coupe 103-8-19. Direction E (voir fig. 2).  
Grossissement 40 diamètres.  
Description page 48.

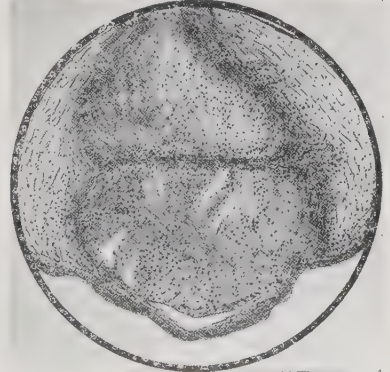


FIGURE 19.  
Catguts N° 00, après quarante-cinq jours.  
Segment intrapéritonéal.  
Coupe 96-2-15. Direction E.  
Grossissement 40 diamètres.  
Description page 50.



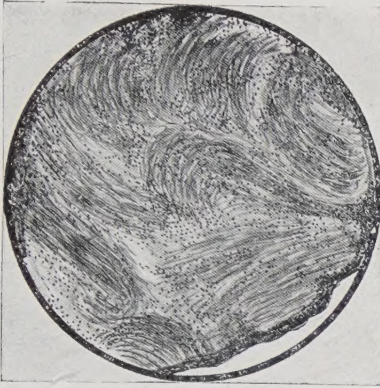


FIGURE 20  
Catgut n° 0, après quarante-cinq jours.  
Segment intrapéritonéal.  
Coupe 93-3-20. Direction D. (voir fig. 2).  
Grossissement 40 diamètres.  
Description page 50.



FIGURE 21  
Catgut n° 1, après quarante-cinq jours.  
Segment intrapéritonéal.  
Coupe 96-4-32. Direction E. (voir fig. 2).  
Grossissement 40 diamètres.  
Description page 51.

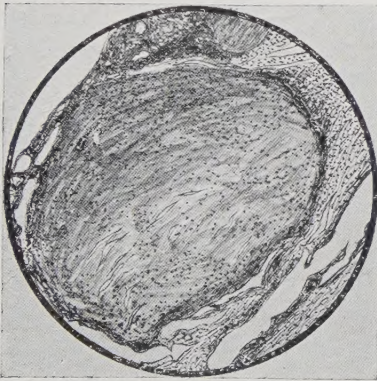


FIGURE 22  
Catgut n° 2, après quarante-cinq jours.  
Segment intrapéritonéal.  
Coupe 96-5-3. Direction F. (voir fig. 2).  
Grossissement 40 diamètres.  
Description page 51.



FIGURE 23  
Catgut chromé n° 2, après quarante-cinq jours.  
Segment intrapéritonéal.  
Coupe 96-6-23. Direction D. (voir fig. 2).  
Grossissement 40 diamètres.  
Description page 51.





